



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Bioanálisis



Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional
Asignatura: Trabajo de Investigación

Concordancia del recuento plaquetario de pacientes trombocitopénicos por los métodos automatizado y manual. Valencia, Estado. Carabobo, 2019 – 2020.

Autores (as):

Ortega Enmar CI: 24.395.799

Ortiz Inés CI: 25.548.759

Tutor (a):

Profesora María Sofía Carrizalez

Asesor (a):

Smirna Castillo

Naguanagua, 2022.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANÁLISIS

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL
ASIGNATURA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

ACTA DE EVALUACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Coordinación de la Asignatura Trabajo de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud – Sede Carabobo, para evaluar el trabajo titulado **“Concordancia del recuento plaquetario de pacientes trombocitopénicos por los métodos automatizado y manual. Valencia, estado Carabobo, 2019 – 2020”**, presentado por los (as) estudiantes Enmar Ortega e Inés Ortiz titulares de la cedula de identidad N.º V-24.395.799 y V-25.548.759 respectivamente; y tutorado por la Lcda. Maria Sofía Carrizalez titular de la cédula de identidad N.º V-20.967.758. Hacemos de su conocimiento que hemos actuado como jurado evaluador del informe escrito, presentación y defensa del citad trabajo. Considerando que reúne los requisitos de mérito para su **APROBACIÓN**.

En fe de lo cual se levanta esta acta en Valencia a los 14 días del mes de 04 del año 2022.

Jurado principal

Erick González

V-16.582.294

Jurado principal

Smirna Castrillo

V-7.118.329

Jurado principal

Nereida Castrillo

V-7.088.949



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Bioanálisis



Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional
Asignatura: Trabajo de Investigación

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe **Licenciada María Sofía Carrizalez**, titular de la cédula de identidad N.º **V-20.967.758**, en mi carácter de tutor científico del trabajo titulado: *Concordancia del recuento plaquetario de pacientes trombocitopénicos por los métodos automatizado y manual. Valencia, estado Carabobo, 2019 - 2020*. El cual es presentado por los bachilleres: **Inés María Ortiz Parra CI: 25.548.759** y **Enmar Oriana Ortega Altuve CI: 24.395.799**, para aprobar la asignatura trabajo de Investigación, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evolución por parte del jurado designado.

Lcda. María Sofía

Carrizalez

V-20.967.758

AGRADECIMIENTOS

Extendemos por medio de nuestro proyecto de investigación reconocimiento, y gratitud a quienes con sus conocimientos, experiencia y tiempo aportaron y contribuyeron al resultado final.

Especialmente:

A la Licenciada María Sofía Carrizalez, por su compromiso e iniciar un proyecto bastante retador.

A el Licenciado Edgar Acosta, por su orientación y asesoramiento en la metodología de trabajo.

A el Licenciado Erick González, por compartir sus conocimientos y asesorías en todo momento.

A las Licenciadas Smirna Castrillo y Nereida Castrillo, por el acompañamiento en las asesorías metodológicas.

A los laboratorios participantes en la investigación.

A el laboratorio clínico Maternidad del Este y a todo su personal.

A nuestra querida Universidad de Carabobo y los laboratorios de Hematología de nuestra escuela de Bioanálisis

DEDICATORIA

A nuestro Dios que nos concede día a día los méritos suficientes para lograr las metas propuestas, a nuestros Padres por su apoyo incondicional en cada etapa de nuestra formación académica, por acompañarnos en esta larga y bella carrera que escogimos para realizarnos en la vida profesional y al servicio de quienes nos necesitan.

A nuestros profesores quienes han dado sus mejores y mayores tesoros como es la docencia a través de las aulas, por formarnos con ética, compromiso y conocimientos

A nuestra querida Alma Mater, Universidad de Carabobo. Gracias.

A todos, Gracias Infinitas.

Índice

| | |
|-------------------------------------|----|
| Introducción | 1 |
| Objetivos de la investigación | 4 |
| Materiales y métodos | 5 |
| Resultados | 8 |
| Discusión..... | 13 |
| Conclusiones | 16 |
| Referencias Bibliográficas | 17 |

Índice de tablas

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Estadísticos descriptivos del contaje de plaquetas obtenidos por el método manual y el automatizado..... | 9 |
| Tabla 2. Análisis de regresión lineal simple para los resultados del contaje de plaquetas por el método manual como factor asociado con los resultados del contaje de plaquetas obtenidos por el método automatizado..... | 10 |

Índice de figuras

| | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1. Gráfico de dispersión entre los resultados del contaje de plaquetas obtenidos mediante el método manual y el automatizado..... | 8 |
| Figura 2. Gráfico de Bland-Altman entre los resultados del contaje de plaquetas obtenidos mediante el método manual y el automatizado. | 11 |



Universidad de Carabobo
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Bioanálisis



Departamento de Investigación y Desarrollo Profesional
Asignatura: Trabajo de Investigación

Concordancia del recuento plaquetario de pacientes trombocitopénicos por los métodos automatizado y manual. Valencia, Estado Carabobo, 2019 – 2020.

Tutor (a):
Lcda. Maria Sofia Carrizalez

Autores (as):
Ortega Enmar
Ortiz Inés

Realizado en: Valencia La Isabelica– Carabobo
Línea de investigación: Hematología
Financiamiento: Autofinanciamiento

Resumen

Introducción: Los métodos empleados para la cuantificación plaquetaria deben ser lo suficientemente precisos y sensibles para evitar que las interferencias produzcan alteraciones en los valores obtenidos. Para efectuar el recuento plaquetario existen métodos manuales y automatizados los cuales deben mantener una concordancia para validar los resultados. **Objetivo:** Conocer la concordancia del recuento plaquetario de pacientes trombocitopénicos por los métodos automatizado y manual. Valencia, estado Carabobo, 2019 – 2020. **Materiales y métodos:** Se trató de un estudio de campo, no experimental, correlacional y corte transversal, estuvo conformado por una muestra de 50 personas provenientes de 5 laboratorios clínicos de la zona. Se emplearon pruebas estadísticas para determinar la concordancia correlación entre los métodos automatizados y manuales. **Resultados:** Hubo una diferencia de 2661 plaquetas/mm³, lo cual representa un 2,7 % de sesgo, el mayor promedio se obtuvo del conteo manual, la concordancia correlación entre los métodos no fueron perfectas, pero si aceptables. **Conclusión:** Se evaluaron las muestras de los pacientes empleando el autoanalizador hematológico Mindray BC-3000 y el conteo manual, se obtuvo un promedio con una diferencia de 2661 plaquetas entre los métodos lo cual refleja un 2,7% de sesgo diagnóstico, indicando que el contaje automatizado es inferior que el manual. A pesar de las diferencias encontradas y el porcentaje de sesgo en el recuento por ambas metodologías no fueron estadísticamente significativas. En el presente estudio se logró establecer un sesgo para la toma de decisiones medicas el cual es de 6,5%.

Palabras clave: trombocitopenia, plaquetas, recuento manual, recuento automatizado

Introducción

Las plaquetas o trombocitos son conocidas como pequeños fragmentos celulares de forma discoide o de disco biconvexo provenientes del citoplasma del megacariocito, contienen una cantidad considerable de gránulos rojizo-púrpura y presentan un diámetro entre 1,5 a 3 μ m, sus características morfológicas permiten que puedan trasladarse hacia los bordes de los vasos sanguíneos donde cumplen un rol de vigilancia constante de la integridad vascular (1). La función principal de las plaquetas consiste en activar el proceso de hemostasia primaria, reparando los vasos sanguíneos con la finalidad de mantener la integridad del sistema vascular, por medio de los procesos de activación y agregación plaquetaria, formación de trombos y la liberación de los gránulos, dichos procesos están bajo la compleja regulación y equilibrio de los sistemas de activación e inhibición de la hemostasia primaria (2).

El promedio de vida de las plaquetas en sangre es aproximadamente de 5 a 7 días y su concentración oscila entre 150.000 y 450.000 por μ L la cual puede verse alterada ante la presencia de diversas patologías, por lo tanto, el recuento plaquetario puede ser empleado como un predictor para evaluar y monitorear no solo enfermedades de carácter hematológico sino de muchas otras (3). Una de las alteraciones más frecuentes que suelen identificarse en el laboratorio es la disminución de las plaquetas por debajo de sus límites normales, esta condición se conoce con el término de trombocitopenia y puede ser producida por infecciones virales, neoplasias, fármacos e incluso por mecanismos inmunológicos (4).

Cuando se detecta una trombocitopenia es necesario que el analista confirme el valor obtenido, por una segunda lectura o un conteo manual ya que existen casos en los cuales se trata de pseudotrombocitopenia, es decir, una falsa disminución de las plaquetas que puede ser inducida por múltiples factores, como, por ejemplo: Una homogenización inadecuada de la muestra, el consumo de fármacos por parte del paciente, el no cumplir la proporción muestra anticoagulante, el empleo de ciertos

anticoagulante como el EDTA que induce la agregación plaquetaria. El analista debe estar consiente de estas situaciones para detectar las posibles interferencias durante el procesamiento de las muestras que pueden afectar los resultados obtenidos. En tal sentido, es de gran importancia que se reduzcan los errores analíticos durante el recuento plaquetario para evitar la reproducción de resultados pocos confiables, ejemplo que puedan afectar la salud de los pacientes (5,6).

Por lo que los métodos empleados para la cuantificación plaquetaria deben ser lo suficientemente sensibles y precisos para evitar que las interferencias antes mencionadas produzcan alteraciones en los valores obtenidos. Para efectuar el recuento plaquetario existen métodos manuales y automatizados los cuales deben mantener una concordancia para validar los resultados. En la actualidad son muchos los laboratorios que emplean equipos automatizados para la realización de hemogramas, debido a la rapidez y confiabilidad que aporta este método lo cual permite atender a un mayor número de pacientes, estos equipos tienen su fundamento en la variación de impedancia o resistencia eléctrica mejor conocido como el principio Coulter (7)

El método de Coulter fue introducido en el año 1953 convirtiéndose en la primera metodología automatizada empleada para el recuento de plaquetas. Campuzano M explica que: “Consiste en la utilización de un campo eléctrico para permitir el contar y dimensionar las partículas que se encuentran suspendidas en el líquido conductor”. Este principio es aplicado a todos los contadores automatizados de hematología, lo cual ha permitido mejorar el recuento de las células sanguíneas especialmente de las plaquetas, además que permite la obtención de otros parámetros como el volumen plaquetario y su distribución y el índice de plaquetas reticuladas (8,9)

Por otro lado, dentro de los métodos manuales el más empleados destaca el desarrollado por Brecher y Cronkite, el cual consiste en emplear la cámara de

Neubauer para realizar el recuento de las plaquetas por medio de una previa dilución de la sangre (1/100) con oxalato de amonio (C₂ H₈ N₂ O₄) al 1% (Induce la lisis de los eritrocitos) (9). De acuerdo con Ramírez G et al este método es el más recomendado para analizar muestras de pacientes trombocitopénicos según las publicaciones del International Council for Standardization in Hematology (ICSH) y la International Society for Laboratory Hematology (ISLH) (10).

Es por ello, que existe controversia en cuanto a que método es más preciso para obtener el recuento de plaquetas especialmente en pacientes trombocitopénicos, debido a que como se ha expuesto en las metodologías automatizadas se puede obtener falsas disminuciones en el número de las plaquetas como producto de la interferencia de diversos factores, por tal motivo siempre se recomienda que como parte del control de calidad se confirmen estos valores a través de la aplicación de los métodos manuales.

En tal sentido, el presente estudio tuvo como finalidad realizar una comparación entre el recuento automatizado y el recuento manual en pacientes trombocitopénicos a fin de determinar si existe variación o por el contrario si se correlacionan los resultados obtenidos en ambas metodologías. La investigación fue realizada entre los años 2019 y 2020 en laboratorios clínicos ubicados en La Isabelica sector 2 perteneciente a la zona sur de Valencia del estado Carabobo

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Conocer la concordancia del recuento plaquetario de pacientes trombocitopénicos por los métodos automatizado y manual. Valencia, estado. Carabobo, 2019 - 2020.

Objetivos Específicos

Determinar los valores de plaquetas emitidos por equipos automatizados y por metodología manual en los pacientes seleccionados descartando pacientes pseudotrombocitopenicos.

Comparar los resultados obtenidos por autoanalizadores hematológicos y metodología manual a través de paquete estadístico.

Correlacionar los resultados obtenidos del conteo plaquetario automatizado y manual en los pacientes trombocitopénicos.

Evaluar la concordancia entre los resultados obtenidos del conteo automatizado y manual en los pacientes trombocitopénicos.

Materiales y métodos

La presente investigación consistió en un estudio de campo, no experimental, correlacional y corte transversal, el cual fue desarrollado en La Isabelica en la zona Sur del Municipio Valencia estado Carabobo durante los años 2019 y 2020. Se contó con la participación de 5 laboratorios clínicos de la zona. Para la selección de estos centros se tomó en cuenta los criterios de: participación voluntaria del laboratorio clínico en el estudio luego de la exposición de motivos, además de que realizaran el conteo de plaquetas con el analizador automatizado Mindray BC-3000 y metodología manual.

De cada laboratorio se seleccionaron 10 pacientes trombocitopénicos atendiendo a los siguientes criterios: pacientes con recuento plaquetario por debajo de 150.000pq/mm^3 , los cuales acudieron a los laboratorios participantes a realizarse una hematología completa en un lapso comprendido entre julio, agosto y septiembre del 2019; los valores obtenidos por el autoanalizador y verificado después de una segunda lectura en un lapso comprendido de 2 horas, de ambos sexos y de todas las edades. Asimismo, no se tomarán en cuenta aquellas muestras cuyos valores desciendan progresivamente con las lecturas. Al final la selección la muestra quedo conformada por 50 sujetos.

Recolección de la muestra

Para cumplir con los objetivos planteados en la investigación se recolectaron muestras de sangre provenientes de 5 laboratorios clínicos a partir de los criterios antes señalados, las mismas fueron obtenidas por punción venosa extrayendo 5mL de sangre la cual fue colocada en tubos de plástico con sal tripotásica del ácido etildiaminotetracético al 10% (EDTA), anticoagulante que es recomendado para el conteo de plaquetas debido a que minimiza las posibilidades de agregación y activación plaquetaria *in vitro*.

Procedimiento de recuento plaquetario

Una vez seleccionadas las muestras la primera fase consistió en el descarte de pseudotrombocitopenia por satelitismo plaquetario inducida por EDTA.

En la segunda fase del procedimiento las muestras que calificaron como pacientes trombocitopénicos fueron sometidas a recuento manual para obtener los valores de ambas metodologías. Así mismo se empleó el autoanalizador Mindray BC-3000 de tres diferenciales el cual opera bajo el principio de impedancia o el principio de Coulter, para ello las muestras fueron mezcladas suavemente por inversión antes de la lectura.

En cuanto a la metodología manual se utilizó el método de Brecher y Cronkite, se empleó la cámara de Neubauer para realizar el recuento de las plaquetas, el tratamiento de la muestra consistió en realizar una dilución 1/100 con oxalato de amonio, en este caso se utilizó la presentación comercial de Biopette que contiene 1,98 mL de este reactivo. Al vial se adicionaron 20 μ L de sangre venosa anticoagulada con EDTA y previamente mezclada por inversión. Una vez homogenizada la preparación se procedió a llenar la cámara y se dejó en reposo por 10 minutos (cámara húmeda). Posteriormente se observó en el microscopio la distribución de la muestra en los retículos para verificar que la cámara fue llenada de manera homogénea; se utilizó para el contaje el objetivo de 40X y ocular en 10X para contar las plaquetas.

Para el recuento de las plaquetas por la metodología manual, se utiliza la cámara de Neubauer la cual consta de 9 cuadrados grandes donde se ubica el cuadrado central con objetivo de 10x, una vez ubicados allí se pasa al objetivo 40x para el contaje de plaquetas en los cuatro cuadrados de las esquinas y el cuadrado central de ese cuadrado. Al culminar se aplicó la siguiente fórmula para obtener el valor de las plaquetas:

Contaje de plaquetas (x): n plaquetas contadas x dilución / V total

En donde V es el volumen total y se obtiene a partir de

$$VT=ST \times h \text{ (altura de la cámara)}$$

La superficie total corresponde al número de cuadrados contados

$$ST= \text{cuadritos contados} \times A \text{ (área).}$$

En una tercera etapa se realizó un frotis de sangre a cada muestra para verificar los resultados por medio de la observación directa de la morfología y distribución de las plaquetas en el extendido además de ayudar a estimar el número de las plaquetas. La técnica empleada consistió en tomar una pequeña cantidad de muestra y realizar el frotis en una lámina portaobjetos nueva y previamente limpiada con alcohol para eliminar cualquier sustancia que pueda interferir. Una vez que la muestra se secó se aplicó metanol para fijar y se dejó actuar por 3 minutos, luego se aplicó la tinción de Giemsa por 3 minutos, transcurrido este tiempo se lavó la muestra y se dejó secar, para luego ser vista al microscopio en objetivo de 40X y se aplicó aceite de inmersión para su correcta visualización.

Los datos obtenidos en ambos conteos fueron registrados en una base de datos en Excel para facilitar el procesamiento estadístico.

Análisis estadístico

De acuerdo a los objetivos planteados se empleó el programa estadístico SPSS versión 17.0 lo cual facilitó la obtención del análisis descriptivo de la muestra, además se emplearon otros programas como el Estatic versión 8 en español y Excel para determinar la correlación de los métodos y la concordancia de los mismos. Estos métodos estadísticos permitieron la valoración del sesgo diagnóstico y médico.

Resultados

En el presente trabajo se evaluaron 50 sujetos de ambos sexos, cuyas edades en términos de media \pm desviación estándar, fue de $11,8 \pm 10,3$ años. De ellos, 22 (39,3 %) fueron del sexo masculino y 34 (60,7 %) del femenino. En esta investigación, los sujetos del sexo femenino presentaron edades significativamente superiores a los del masculino (Femenino: $14,5 \pm 11,7$ años vs. Masculino: $7,5 \pm 5,4$ años; $p=0,0004$).

Los estadísticos descriptivos de los resultados obtenidos del conteo de plaquetas empleando el método automatizado y manual se muestran en la tabla 1. En esta se observa que a pesar de que por el método automatizado el promedio del conteo de plaquetas es superior al obtenido por el método manual, no existe diferencias significativas entre dichos promedios ($p>0,05$).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos del conteo de plaquetas obtenidos por el método automatizado y conteo manual.

| | Método | | P |
|---------------------------|---------------------|----------------------|--------|
| | Manual | Automatizado | |
| Plaquetas/mm ³ | 98.500 \pm 27.277 | 101.161 \pm 29.042 | 0,3598 |

Los resultados se muestran en Media \pm Desv. Estándar.

La diferencia entre el valor promedio del contejo de plaquetas obtenido por el método manual y el método automatizado representa el promedio del sesgo entre ambos métodos. En la presente investigación el promedio del sesgo entre los resultados de ambos métodos fue de 2661 plaquetas/mm³, lo cual representa un 2,7 %.

Por su parte, el análisis de correlación lineal entre los resultados alcanzados del contejo de plaquetas por ambos métodos, reveló que hubo una correlación lineal significativa y positiva entre dichos resultados ($r=0,7085$; $p=0,0000$). La figura 1 muestra el gráfico de dispersión entre los resultados obtenidos por el método manual y el automatizado. En esta se observa una línea recta ascendente, lo cual indica una relación directa entre los resultados de ambos métodos.

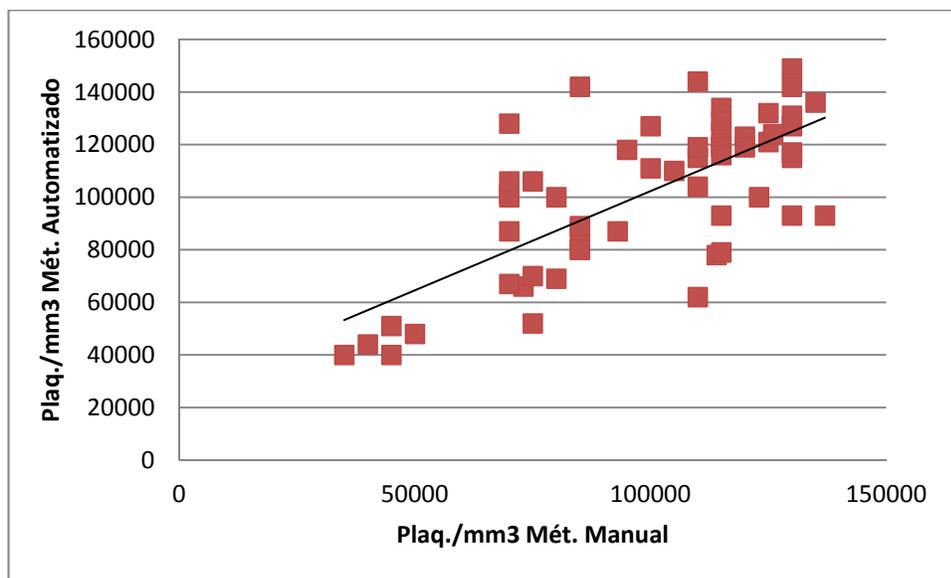


Figura 1. Gráfico de dispersión entre los resultados del contejo de plaquetas obtenidos por el método automatizado y manual.

El análisis de regresión lineal simple para los resultados del contejo de plaquetas obtenido mediante el método manual como predictor del contejo de plaquetas por el método automatizado permitió obtener la ecuación particular o predictora de los resultados del último método mencionado. Dicha ecuación particular o predictora permitirá estimar el sesgo en un punto de decisión médica entre los resultados del método automatizado y método manual. (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis de regresión lineal simple para los resultados del contejo de plaquetas por el método manual como factor asociado con los resultados del contejo de plaquetas obtenidos por el método automatizado.

| | Coefficiente no Estandarizado | Error Estándar | p |
|------------|-------------------------------|----------------|--------|
| Manual | 0,754 | 0,102 | 0,0000 |
| Constante | 26.860,0 | 10.444,0 | 0,0129 |
| R cuadrado | 0,5020 | | |

Ecuación particular o predictora:

$$\text{Plaq. /mm}^3 \text{ (Mét. Automatizado)} = 0,754(\text{Plaq. /mm}^3 \text{ Mét. Manual}) + 26860$$

- Sesgo en un punto de decisión médica

Punto de decisión médica: $150.000/\text{mm}^3$

$$\text{Plaq. /mm}^3 \text{ (Mét. Automatizado)} = 0,754(150.000/\text{mm}^3) + 26860$$

$$\text{Plaq. /mm}^3 \text{ (Mét. Automatizado)} = 113.100/\text{mm}^3 + 26860$$

$$\text{Plaq. /mm}^3 \text{ (Mét. Automatizado)} = 139.960/\text{mm}^3$$

- Sesgo

$$Sesgo = \left(\frac{Mét. Referencia - Mét. a comparar}{Mét. Referencia} \right) \times 100$$

$$Sesgo = \left(\frac{150.000 - 139.960}{150.000} \right) \times 100$$

$$Sesgo = 6,7 \%$$

Por su parte, los análisis de concordancia o acuerdo mediante el gráfico de Bland-Altman entre los resultados del conteo de plaquetas obtenidos mediante el método automatizado y manual se muestran en la figura 2. En este se observa que la mayoría de los resultados promedios se encuentran entre los límites de aceptación establecidos por la media $\pm 1,96$ desviación estándar. Además, se visualiza una buena alternabilidad de los resultados promedios entre los valores negativos y positivos de las diferencias de los resultados entre el método manual y el automatizado. Por otro lado, también se observa el promedio del sesgo (2661 plaquetas/mm³.) establecido por la distancia existente entre la línea roja y la línea del cero (0). Esos resultados revelan que, aunque no hay un acuerdo perfecto entre los resultados de ambos métodos, la concordancia entre ambos métodos es aceptable.

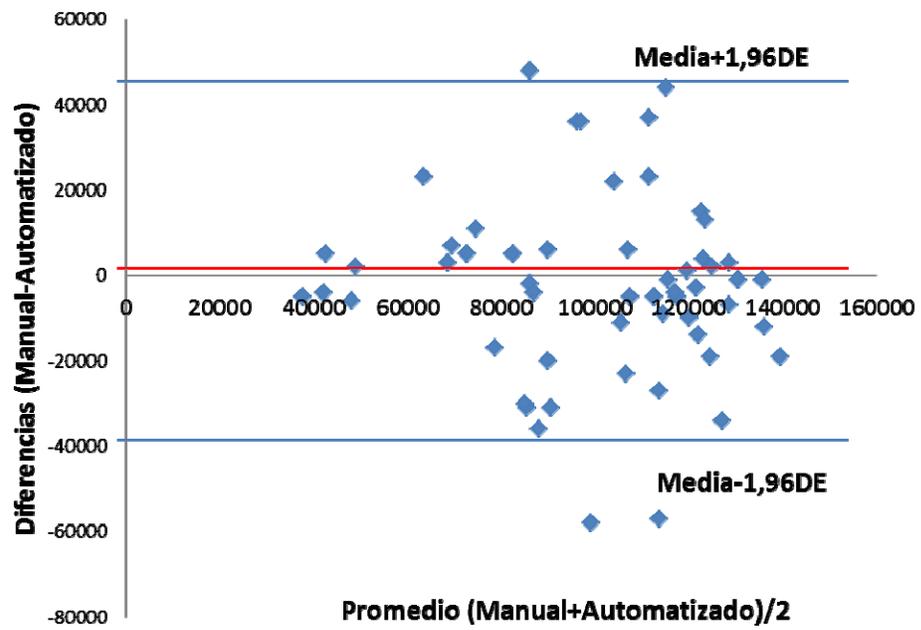


Figura 2. Gráfico de Bland-Altman entre los resultados del conteo de plaquetas obtenidos mediante el método manual y el automatizado.

Discusión

Cuando se detecta una trombocitopenia por medio de equipos automatizados es común que los analistas confirmen este resultado por medio de otras técnicas diagnósticas como el conteo manual para garantizar la calidad de la prueba. A pesar de que los autoanalizadores hematológicos desde su implementación han logrado agilizar el procesamiento de las muestras aún existen opiniones encontradas acerca de si existe alguna diferencia entre los conteos de plaquetas manuales y automatizados. Esto se debe a que a pesar de los avances tecnológicos aún se detectan casos de pseudotrombocitopenia en los analizadores automatizados (11)

En el presente estudio se evaluaron 50 muestras provenientes de pacientes trombocitopénicos tanto por la metodología manual como por la automatizada por medio del análisis descriptivo se obtuvo el promedio de recuento plaquetario fue de 98.500 ± 27.277 para la metodología manual y 101.161 ± 29.042 para la automatizada, por lo que existe una variación entre los métodos 2661, es decir, el conteo manual fue más elevado que el automatizado, sin embargo, dicha diferencia no es estadísticamente significativa $p=0,3598$ ($p > 0.05$).

Alvares C (12), menciona en su estudio que es el promedio de recuento plaquetario obtenido por autoanalizadores es inferior a los registrados por otros métodos, y que se hace más notorio cuando el valor de las plaquetas se encuentra por debajo de 50.000. también señala que la mayoría de las veces existe concordancia entre la metodología automatizado por impedancia y otras técnicas, sin embargo, esta se va perdiendo considerablemente cuando desciende disminuye el valor de las plaquetas entre 20.000 y 50.000 donde el método pierde sensibilidad. En el estudio se encontraron valores diferentes en cuanto a lo que expresa Alvares C, puesto que el conteo manual en este caso fue inferior al automatizado.

Es en este punto donde toma protagonismo el sesgo para decisiones médicas, es decir, el margen de error que está dispuesto a aceptar un profesional para aceptar un determinado valor de las plaquetas según el método empleado. En el presente estudio se determinó un sesgo del 6,5%, sin embargo, no se puede afirmar si es alto o bajo, debido a que la aceptación del mismo en un momento de decisión depender del criterio de cada profesional.

A diferencia del presente estudio Zabala N y Hannaoui E en el 2013, difieren respecto a la significancia de la diferencia entre los valores obtenidos por los métodos analizados, en su investigación evaluaron 53 muestras de pacientes trombocitopénicos mediante el método manual tradicional y un analizador automatizado, encontrando una diferencia estadísticamente significativa entre los métodos. Los autores mencionan que la variación es atribuible a los errores que se cometen durante el conteo manual debido a la serie de pasos secuenciales que se deben realizar, lo cual hace que la prueba posea un coeficiente de variación Inter laboratorio del orden del 10 al 25% (9)

No obstante, se obtuvo por medio del método gráfico Bland- Altman que los valores obtenidos por metodología manual y automatizados en su mayoría se encontraban cercanos a los límites aceptables y aunque la relación entre ambos métodos no es perfecta, la concordancia encontrada es aceptable

Al respecto, García J también evaluó la concordancia entre las dos metodologías encontrando que efectivamente el conteo manual presenta un mayor promedio que el automatizado, en este estudio la diferencia fue de 10,308.8 plaquetas. al realizar el análisis de concordancias con gráfico de Bland- Altman se encontró que existe una concordancia moderada entre ambos recuentos. El autor manifiesta que, aunque los autoanalizadores son efectivos no se debe dejar de lado la verificación manual ya que es el método más preciso para la cuantificación de las plaquetas (13).

De igual forma, Alajo E y Alarcón A, determinaron en su estudio que existe una correlación entre los métodos para el recuento manual y automatizado de plaquetas. En su investigación evaluaron los contajes de pacientes trombocitopénicos con ambas metodologías y permitió demostrar cuando se ejecutó el análisis Bland-Altman que también existe una concordancia aceptable entre ambos métodos. Además, atribuyen las diferencias entre los recuentos a la presencia de macroplaquetas y agregados plaquetarios (14)

A pesar de las diferencias que se observan en los recuentos plaquetarios entre los autoanalizadores y la metodología manual tanto en el presente estudio como en otras investigaciones realizadas con el mismo objetivo, la concordancia y correlación entre los métodos es estadísticamente aceptable y las diferencias entre los contajes en la mayoría de los casos no es significativa. Sin embargo, como se pudo observar los contajes de los equipos automatizados son inferiores que los manuales, por lo que siempre se debe confirmar el valor, especialmente cuando la trombocitopenia es muy marcada.

Conclusiones

Se evaluaron las muestras de los pacientes empleando el autoanalizador hematológico Mindray BC-3000 y el conteo manual, se obtuvo un promedio con una diferencia de 2661 plaquetas entre los métodos lo cual refleja un 2,7% de sesgo diagnóstico, indicando que el conteo automatizado es inferior que el manual.

A pesar de las diferencias encontradas y el porcentaje de sesgo en el recuento por ambas metodologías no fueron estadísticamente significativas. En el presente estudio se logró establecer un sesgo para la toma de decisiones medicas el cual es de 6,5%, sin embargo, la decisión de aceptar la variación de cada método dependerá del criterio de cada profesional.

También es importante señalar que en el estudio se determinó que existe una correlación positiva y concordancia entre ambos métodos por lo que se puede concluir que los dos pueden ser aplicados para evaluar a pacientes trombocitopénicos o pueden emplearse como métodos confirmatorios entre sí.

Referencias Bibliográficas

1. Conde S, Rodriguez L. Concordancia en el recuento e identificación morfológica de plaquetas en frotis sanguíneo entre tecnólogos médicos de hospitales e institutos especializados de lima metropolitana y Callao, octubre 2017 – marzo 2018. [Trabajo fin de grado] Universidad Norbert Wiener, Lima – Perú 2018
<http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1751/TITULO%20-%20Rodr%c3%adguez%20Ruiz%2c%20Lucia%20Raquel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Wagner M, Uzun G, Bakchoull T, Althaus K. Diagnóstico de los trastornos de la función plaquetaria: un reto para los laboratorios. Hemostaseologie 2022; 42(01): 036-04
<http://www1.wfh.org/publication/files/pdf-1148.pdf>
3. Alcívar A, Briones J. Parámetros de coagulación e índice plaquetario como factores predictores de preeclampsia en pacientes embarazadas del Hospital General IESS Quevedo, año 2017- 2018. [Trabajo Fin de Grado] Universidad Católica Santiago de Guayaquil. Ecuador, 2019
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12991?locale=fr>
4. Kim-Koh Min Jeong, Souza-Gallardo Luis Manuel. Esplenectomía laparoscópica como tratamiento para la púrpura trombocitopénica idiopática y la esplenomegalia masiva en un hospital de segundo nivel. Rev. Fac. Med. Méx. 2018; 61(6): 20-25.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422018000600020

5. Costa B, Vellés M, Viana M, Pereira A, Rovha S, Rocha L, Moreua V. Trombograma: reporte de caso de pseudotrombocitopenia. J. Bras. Patol. Medicina. Laboratorio. 2020; 56
<https://www.scielo.br/j/jbpml/a/Z6vMjsnrYKhtHVyPzJYL64t/abstract/?lang=es>
6. Reyes I, Ávila J, Villacrés L. Pseudotrombocitopenia inducida por ácido etilendiaminotetraacético (EDTA). Rev Hematol Méx 2019; 20 (2)
<https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2019/re192l.pdf>
7. Hernandez L. Avances y aplicación clínica de la citometría hemática automatizada. Rev Cub Hem Hemoter. 2013; 19 (1)
[https://www.google.com/search?q=7.+Hernandez+L.+Avances+y+aplicaci%C3%B3n+cl%C3%ADnica+de+la+citometr%C3%ADa+hem%C3%A1tica+automatizada.+Rev+Cub+Hem+Hemoter.+2013%3B+19+\(1\)&oq=7.%09Hernandez+L.+Avances+y+aplicaci%C3%B3n+cl%C3%ADnica+de+la+citometr%C3%ADa+hem%C3%A1tica+automatizada.+Rev+Cub+Hem+Hemoter.+2013%3B+19+\(1\)&aqs=chrome..69i57.37259j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=7.+Hernandez+L.+Avances+y+aplicaci%C3%B3n+cl%C3%ADnica+de+la+citometr%C3%ADa+hem%C3%A1tica+automatizada.+Rev+Cub+Hem+Hemoter.+2013%3B+19+(1)&oq=7.%09Hernandez+L.+Avances+y+aplicaci%C3%B3n+cl%C3%ADnica+de+la+citometr%C3%ADa+hem%C3%A1tica+automatizada.+Rev+Cub+Hem+Hemoter.+2013%3B+19+(1)&aqs=chrome..69i57.37259j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
8. Campuzano M. Importancia de las plaquetas en las enfermedades cardiovasculares. Med Lab. 2017; 23 (1): 9-12
<https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2017/myl171-2a.pdf>

9. Zabala N, Hannaqui E. Comparación del Conatje plaquetario empleando diferentes metodologías en pacientes con purpura trombocitopénica y síndromes mielodisplásicos. Rev Multid. 2013; 25 (9): 259-264
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622013000300004
10. Ramírez G, Neira C, Sedano E, Verona J. Validación de un nuevo método para estimar recuentos bajos de plaquetas: método G&S. J. Bras. Patol. 2020; 56
<https://www.scielo.br/j/jbpml/a/yqCyCd4fhN3Tc6FnF64DJ4t/abstract/?lang=es>
11. Alarcón A, Cajo A. Evaluación de la concordancia de resultados de trombocitopenia mediante el principio de impedancia y el frotis en sangre periférica en el servicio de consulta externa de hematología del Hospital Carlos Andrade Marín-Quito, durante el periodo de septiembre - diciembre del 2016 [Trabajo Fin de Grado]. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. 2017
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11374>
12. Álvarez C. Comparación Entre Los Métodos De Impedancia Y Fluorescencia Para El Recuento De Plaquetas En Pacientes Con Trombocitopenia Del Hospital Nacional Dos De Mayo, Lima 2018". [Trabajo Fin de Grado]. Universidad Alas Peruanas. Perú, 2018
https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/2701/tesis_comparaci%C3%B3n.m%C3%A9todos_impedancia.fluorescencia_recuento%20plaquetas_pacientes%20trombocitopenia_Hospital%20de%20mayo_Lima.pdf?sequence=1&isAllowed=y

13. García J. Concordancia Del Recuento De Plaquetas Por método Manual Y Automatizado En El Paciente Nefrológico Atendido En El Hospital Víctor Lazarte Echegaray - Trujillo, 2015. [Trabajo Fin de Grado] Universidad Alas Peruanas. Perú. 2015
https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/1866/Tesis_Concordancia_Plaquetas_M%C3%A9todo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

14. Alajo E, Alarcón A. Recuento plaquetario en pacientes con trombocitopenia mediante la comparación de dos métodos: impedancia y plaquetas ópticas del Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas N°1 – Quito, durante el periodo junio a diciembre del 2018. Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador, 2019
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19248>